

رقم ٣ - ٤ / ١٩٥٠

جمعية المهندسين الملكية المصرية

٢٨ شارع الملكة بالقاهرة — تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

مواد البناء

الاسمنت

طبعت بالقاهرة

بمطابع سكك الحديد و تليفونات و تليفونات الحكومة المصرية

سنة ١٩٥١

ESEN-CPS-BK-0000000377-ESE

**00426462**

رقم ٣ - ٤ / ١٩٥٠

جمعية المهندسين الملكية المصرية

٢٨ شارع الملكة بالقاهرة - تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

مواد البناء

الاسمنت

طبعت بالقاهرة

بمطبع سلك حديد وتلفونات حكومية مصر

سنة ١٩٥١



(١)

تمهيد

تنفيذاً لقرارات المؤتمرات الهندسية في الشرق العربي ، فقد وضعت لجنة المواصفات الخاصة بمواد البناء ، بناء على طلب اللجنة العامة للمواصفات التي كونتها جمعية المهندسين الملكية المصرية ، مشروع المواصفات القياسية المصرية الذي نيط بها تحضيره .

واللجنة اذ تتقدم بهذا المشروع لحضرات المهندسين والمختلين بالأعمال الهندسية ، ترجو منهم التكرم بإبداء آرائهم وما ين لهم من مقترحات في مدى ستة شهور : حتى تتمكن اللجنة العامة للمواصفات من اجراء اللازم للقيام بوضع الصيغة النهائية الرسمية للمواصفات القياسية المصرية .

مايو سنة ١٩٥١

سكرتير لجنة مواصفات البناء

محمد محمد عرفى

(٥)

## أعضاء اللجنة

الرئيس	..	حضرة صاحب العزة محمد عزيز كمال بك
أعضاء	..	» الاستاذ الدكتور محمود عمر ..
	..	» محمد محمود ابراهيم ..
	..	» الدكتور اسحق مصطفى يحيى ..
	..	» الاستاذ محمد خالد عبدالدين ..
	..	» محمد علي حسين ..
	..	» محب اسقثو ..
	..	» الدكتور محمد أحمد الجندي ..
	..	» عبد الفتاح نجيب ..
	..	» الاستاذ محمد مصطفى السعيد ..
	..	» موسى سودرمان ..
	..	» جويلو بياتلي ..
	..	» حضرة الامااذ علي موسى عفيقي ..
السكرتير	..	حضرة الامااذ حامد القداح ..

(ج)

## فهرس

صفحة

١	الأسمنت البورتلاندي العادي - تركيبه وصناعته ..
١	عينات الاختبار وكيفية الحصول عليها .. ..
٢	الاختبارات التي تجري على العينات .. ..
٢	اشتراطات التركيب الكيميائي .. ..
٣ و ١٨	اختبار النعومة .. ..
٣	النسبة القياسية لتشكيل عجينة الأسمنت .. ..
٥	اختبارات القوة لمونة الأسمنت .. ..
٨ و ١٩	تجربة الضغط .. ..
١٠	التهشيم .. ..
١١ و ٢١	اختبار أزمة الشك .. ..
١٣ و ٢٢	تجربة الثبات .. ..
١٥ و ٢٣	نسخ تقارير الاختبار والتحليل .. ..
١٦ و ٢٢	صبغة الأسمنت .. ..
	الأسمنت البورتلاندي السريع التصلب ( التجيد )
١٧	تركيبه وصناعته .. ..
١٧	عينات التجارب وكيفية الحصول عليها .. ..
١٨	الاختبارات التي تجري على الأسمنت السريع التصلب
١٩	التركيب الكيميائي للأسمنت السريع التصلب ..





## مواصفات

# الأسمنت

### أولاً - الأسمنت البورتلاندى العادى

#### ١ - تركيب الأسمنت وصناعته :

يجب أن يمتنع الأسمنت سواء كان عادياً أو سريع التصلب «التجمد» من خلط المواد الكلسية والطينية أو المواد المحتوية على سيليكات والومينا وأكسيد الحديد خلطاً جيداً ثم حرقها لدرجة التسييت ومحن الناتج للحصول على أسمنت يوفى هذه المواصفات .  
ولا يجوز إضافة أية مادة بعد الحرق سوى كبريتات الكالسيوم أو الماء أو كليهما .

#### ٢ - عينات الاختبار ومن يحصل عليها :

يكون للمشتري أو أي فرد متوط به ملاحظة الأعمال التي يستعمل فيها الأسمنت أو أي اخصائي محلل عينه الشاري أو الملاحظ أو من يمثلها الحق في أخذ عينات الأسمنت ، على أن تؤخذ هذه العينات قبل أو بمجرد استلام الأسمنت .

#### ٣ - عينات الاختبار وكيفية الحصول عليها :

يجب أن تتكون العينة من خليط من كميات متساوية تمهرياً مأخوذة على الأقل من اثني عشر موضعاً مختلفاً من الكوم أو الأكوام اذا كان الأسمنت مفرداً ، ومن اثنتي عشرة شيكارة مختلفة أو برميل أو كيس على الأقل اذا كان الأسمنت معبأ أو من شيكارة واحدة أو برميل أو كيس اذا كان عددها أقل من اثني عشر .  
ويجب عمل كل حيلة عند أخذ العينة لتكون عينة ممثلة وأن لا يقل وزنها عن خمسة كيلوجرامات .

#### ٤ — عينات الكميات الكبيرة :

إذا زادت كمية الأسمنت عن ٢٥٠ طناً فتقسم الى وحدات زنة كل منها حوالي ٢٥٠ طناً ويؤخذ من كل منها عينة مستقلة كالسابق توضيحها .

#### ٥ — نفقات تحضير وتحليل واختبار العينات :

تجري الاختبارات والتحليل الكيماوية المذكورة فيما بعد وذلك غير ما هو مذكور منها في بند (١٤) على حساب المشتري الا اذا نص على خلاف ذلك في عقد الاتفاق بين المورد والمشتري .

ويتحمل المورد النفقات المذكورة في حالة عدم مطابقة الأسمنت لهذه المواصفات .  
وليس للمورد أن يتقاضى ثمن الأسمنت اللازم للعينات .

#### ٦ — الاختبار :

تجري الاختبارات الآتية على العينات المأخوذة :

التركيب الكيماوي .

• النعومة

• القوة

• زمن الشك

• الثبات

#### ٧ — التركيب الكيماوي :

يجب أن يوفي الأسمنت الاشتراطات الآتية في تركيبه الكيماوي :

(الف) يجب أن لا تزيد النسبة المئوية بمقدار الجبر ، بعد طرح الكمية اللازمة

منه للاتحاد مع أنهيدريد الكبريتيك - الى السيليكا والألومينا

وأكسيد الحديد عن ١٠٢ و ١ أو تقل عن ٦٦ و ٠ وذلك اذا حسبت طبقا

للمعادلة .

ج-----ج

٢٨٨ سيليك + ١٧٢ ألومينا + ٦٥ و ٠ أكسيد الحديد

(ب) يجب أن لا تقل النسبة المئوية للألومينا الى النسبة المئوية لأكسيد الحديد عن ٦٦ و٠

(ج) يجب أن لا يزيد وزن المتخلف الغير قابل للزوبان عن ١٪ ويجب أن لا يزيد وزن الفخيزيا عن ٤٪ والكبريت الكلي محسوبا كانهيدريد الكبريتيك عن ٧٥ و٢٪

(د) يجب أن لا يزيد القاعد بالتسخين بين ٩٠٠° و ٩٥٠° مئوية عن ٣٪ وذلك للأسستات المصنوعة أو المأخوذة عينات منها أو المطلوب تخرجها في المناطق المعتدلة وعن ٤٪ في المناطق الحارة .

#### ٨ - اختبار النعومة :

يجب أن يوفي الأسنت الاشتراطات الآتية :

ينخل ١٠٠ جرام من الأسنت باستمرار ولمدة ١٥ دقيقة في المنخل القياسي الذي يبلغ طول ضلع فتحاته ٨٩ و٠ مليمتر وتكون النتائج كالاتي :

للأسنت البورتلاندي العادي يجب أن لا يزيد المتخلف على المنخل عن ١٠٪ بالوزن .

للأسنت البورتلاندي السريع التصلب (التجبد) يجب أن لا يزيد المتخلف على المنخل عن ٥٪ بالوزن .

ملاحظة : يمكن سحق القطع التي تماسكت بطول الهواء بين الأصابع وبدون فخلها على نسيج المنخل .

#### ٩ - النسبة القياسية لتشكيل عجينة الأسنت :

النسبة القياسية لتشكيل عجينة الأسنت ذات القوام العياري هي النسبة المئوية لكمية ماء الخلط منسوبة الى وزن الأسنت الجاف التي تسمح بعبوط الاسطوانة (د) فكل ٤ الى تقطة تبعد من ٥ الى ٧ مليمتر من قاع قالب فيكات (١) وذلك بعد ملكه مباشرة .

ويلاحظ أن لا يقل زمن الخلط وهو الزمن الذي يمضي من لحظة إضافة الماء للأسمنت الجاف الى لحظة ابتداء ملء القالب (ا) عن ثلاث دقائق وأن لا يزيد عن خمس دقائق . أما اذا استعمل أسمنت سريع الشك فان زمن الخلط لا يجوز أن يقل عن دقيقتين ولا يزيد عن ثلاث دقائق . كما يجب أن يتم ملء القالب في خلال خمس دقائق . وعلى كل حال يجب أن لا تظهر في الحالتين أي آثار للشك قبل انتمام ملء القالب .

وتوضع العينة بعد خلطها في قالب فيكات (ا) شكل ٤ بحيث يكون القالب مركزا على لوح هين مسامي (ل) ثم يتم ملؤه ومساواة سطح العجينة مع حافة القالب . ويجب أن يراعى عند ملء القالب أن لا يستعمل في ذلك سوى يد القائم بالتجربة وسلاح المسطرين العادي (وزن المسطرين ٢١٥ جرام بالتقريب) ويمكن هز القالب بعد ملئه بالقدر الذي يسمح بخروج فقاعات الهواء الى أعلى القالب .

ويجب أن تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجة حرارة الأسمنت والماء وكذا حرارة الغرفة عند اجراء الاختبار السابق بين ٢٠° و ٢٥° درجة مئوية، ويوضع القالب بعد ملئه تحت الضغط المتحرك (ك) في جهاز فيكات شكل ٤ ثم يدلي هذا الضغط المتحرك ببعد الى أن يمس طرف الاسطوانة (د) سطح العجينة في القالب (ا) فيترك الضغط حراً ليهبط بتأثير وزنه لتتوصى الاسطوانة في العجينة .

ويعاد عمل عينات تجريبية بنسب مختلفة من الماء للوصول الى النسبة القياسية المطلوبة السابق ذكرها .

يوضح الشرح الآتي لجهاز فيكات شكل ٤ نموذج من أجهزة فيكات :

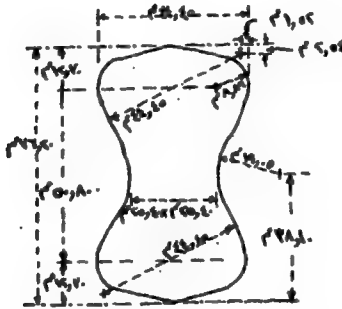
يتكون جهاز فيكات من حامل (هـ) به قضيب عمودي متحرك (ك) ينتهي أحد طرفيه الطولي بقرص (ط) والطرف الآخر يثبت به اما (١) ابرة (ب) قطاعها مربع مقامه ١ x ١ ملليمتر لقياس الشك الابتدائي أو (٢) ابرة (ج) لقياس الشك النهائي أو (٣) اسطوانة (د) لتحديد النسبة القياسية لتشكيل عجينة الأسمنت .

يجب أن يكون وزن القضيب المتحرك (ك) بقرمه وما يحمله من ابرة أو اسطوانة ٣٠٠ جرام .

ويكون القالب ( ا ) من حلقة قطرها الداخلي ٨٠ ملميترا وارتفاعها ٤٠ ملميترا مركزا على لوح غير مسامي (ل) .

#### ١٠ - اختبارات القوة لمونة الأسمنت :

جهد الشد : يستنتج اجهاد الشد للأسمنت والرمل من طويبات مينة في شكل ١ وتحضر على النمط التالي :



( شكل ١ )

تحضير الطويبات : يخلط الأسمنت جيدا بالرمل بنسبة ١ أسمنت الى ٣ رمل بالوزن ثم يضاف الماء الى خليطهما بنسبة تستنتج من العلاقة الآتية :

$$٢,٥٠ + \frac{١}{٤} ق$$

حيث (ق) النسبة المئوية للماء اللازم لعمل عجينة قابلة للتشكيل كما في بند ٩ ويوزع المخلوط بالتساوي في القوالب السابق ذكرها في شكل ١ بحيث يتركز كل

نالب على لوح غير مسامي وعند تمام ملء القالب توضع كومة عليه من نفس المخلوط ثم تضرب بالملق القياسي الوارد بيانه في شكل ٣ الى أن يتساوى سطح المونة مع حالة القالب . ثم تتكرر العملية الأخيرة على الوجه الآخر الى أن تظهر المياه على السطح ويراعى أن لا يستعمل في الضرب سوى سطح الملق فقط دون الالتجاء الى أي جهاز آخر ثم تسوي أسطح القوالب بسلاح المسطرين .

ويجب أن تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجة حرارة الأسمنت والمياه وكذا حرارة الفرقة عند اجراء التجربة السابقة بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية .

ويجب أن تحفظ الطويات في جو لا تقل رطوبته النسبية عن ٩٠٪ وحرارته بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية وذلك لمدة ٢٤ ساعة بعد الخلط ثم ترفع من قوالبها وتوضع في الحال في مياه عذبة ويترك على هذا النحو الى ما قبل ميعاد الكسر تماما . ويجب أن تستبدل هذه المياه كل سبعة أيام وتحفظ حرارتها بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية . ويراعى أن لا تترك الطويات تجف في الفترة ما بين اخراجها من المياه وميعاد تجربتها .

الكسر : تجرب الطويات من حيث اجهادها للشد بعد الفترات المذكورة فيما بعد وذلك من لحظة اضافة ماء الخلط وتجرب ستة طويات لكل فترة ويكون اجهاد الشد لكل فترة هو متوسط الشدة . وتوضع القوالب بين مقبضين من المعدن القوي كما في شكل ٢ وتعرض للشد المنتظم المتزايد من الصفر بمعدل (٧ كجم للسنتيمتر المربع) كل ١٢ ثانية .



بعد ٣ أيام (٧٢ ساعة) — يجب أن تظهر زيادة على اجهاد اليوم الواحد بحيث لا تقل عن ٣٣ كجم للسنتيمتر المربع .

الرمال القياسي : يجب أن يكون الرمل المستعمل نظيفاً مغسولاً ومجففاً وان يسر من المتخل القياسي الذي ضلع فتحته ٨٥٣ مم . ملليمتر ولا يزيد المتخلف منه على المتخل القياسي الذي طول ضلع فتحته ٥٩٩ مم . ملليمتر عن ١٠ ٪ من وزنه .

### ١١ - تجربة الضغط :

(ب) يمكن الاستعانة عن تجربة الشد المذكورة قبلاً بتجربة ضغط على الأسمنت والرمل وذلك إذا ما رغب المشتري في ذلك .

ويستتبع جهد الضغط للأسمنت والرمل من مكعبات ذات سطح يساوي ٥٠ سنتيمترا مربعا . وتحضر المكعبات على النوال الآتي :

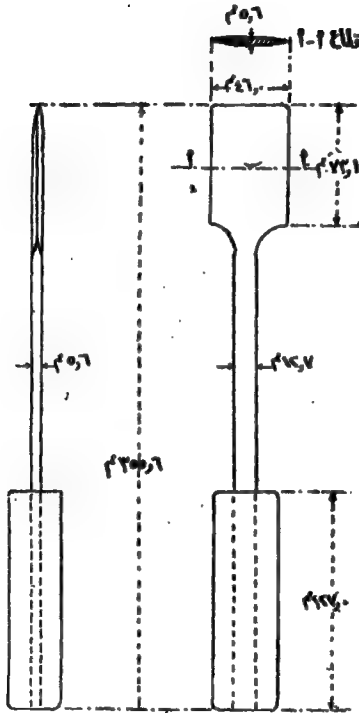
تحضير المكعبات : يحضر مخلوط الأسمنت والرمل بنسبة ١ أسمنت الى ٣ رمل بالوزن . ثم يخلطان وهما جالان بواسطة السطرين على سطح غير مناسمي لمدة دقيقة واحدة وبالماء لمدة لا تقل عن ثلاث دقائق الى أن يصبح اللون منتظماً . ويضاف الماء بنسبة ١٠ ٪ من الأوزان الجافة . فإذا استغرق زمن الخلط بالماء أكثر من أربع دقائق كي يصبح اللون منتظماً يرفض المخلوط وتعاد العملية ثانية .

ويجب أن تخلط كميات كل مكعب على حدة ، والكميات اللازمة لصنع المكعب الواحد هي كالآتي : وذلك سواء كان الأسمنت بورتلانديا عاديا أو سريع التصلب ( التجرد ) :

أسمنت	..	..	..	..	١٨٥ جرام
رمل	..	..	..	..	٥٥٥ جرام
ماء	..	..	..	..	٧٤ جرام

ويوضع المخلوط مباشرة بعد عملية الخلط ودقعة واحدة في دليل قالب الضغط ثم يجهز المكعب بالامتزاز .





(شكل ٣)

وتوضع آلة الاهتزاز بحيث تعمل الآلة ١٢ ألف مرة في الدقيقة الواحدة  
(بتراوح  $\pm 400$  مرة في الدقيقة) وأن يكون الزم الطوي اللامركزي الدائر

١٦١ ر • كيلوجرام منتيمتر • ويجب أن تكون جميع أجزاء الآلة بها في ذلك القلب في حركة دائرية مساوية وهذه الحركة تعادل حركتين ثوابيتين أحدهما رأسية والأخرى أفقية والزاوية بينهما ٩٠° ويجب أن يكون القلب من معدن لا يتأثر بالأسمنت وأن تكون أسطحه مصقولة ومتوازية وأن تثبت قاعدته تثبيتاً جيداً على سطح آلة الاهتزاز ويكون طول أي ضلع للقلب من الداخل ٦٠ ر + ٧٠ ر + ٢٥ ر • سم ويلزم أن تكون جميع زوايا المكعب  $(٩٠^\circ \pm \frac{٥}{٢})$  •

ويجب أن يد القلب من أعلاه بدليل مناسب في الحجم والشكل وأن يثبت هذا فوق القلب لتسهيل ملئه • وأن لا يرفع الدليل إلا بعد اتمام عملية الاهتزاز •

ويهرز القلب بعد ملئه لمدة دقيقتين وبأقصى سرعة الآلة ولا يسوي سطحه إلا بالمسطرين ويدي القائم بالتجربة •

ويجب أن تملأ أوجه القلب ووصلاته بطبقة رقيقة من جيلاتينة البترول وأن تحكم وصلاته احكاماً يضمن عدم تسرب المياه أثناء عملية الهز • ويجب أن تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجة حرارة الأسمنت والماء وكذا حرارة الغرفة عند اجراء التجربة بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية •

ويجب أن تحفظ المكعبات في جو لا تقل رطوبته النسبية عن ٩٠٪ وحرارته بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية وذلك لمدة ٢٤ ساعة من نهاية الاهتزاز ثم ترفع من قوالبها وتوضع في الحمال في مياه عذبة وترك على هذا النحو الى ما قبل ميعاد التجربة • ويجب أن تستبدل هذه المياه كل سبعة أيام وتحفظ حرارتها بين ٢٠° ، ٢٥° درجة مئوية • ويراعى أن لا تترك المكعبات تجف في الفترة ما بين اخراجها من المياه وميعاد تجربتها •

التهميم : تجرب المكعبات من حيث اجهادها للضغط بعد الفترات المذكورة فيما بعد والمحسوبة من نهاية عملية الهز • وتجرب ثلاثة مكعبات لكل فترة ويكون اجهاد الضغط لكل فترة هو متوسط الثلاثة •

الأسمنت البورتلاندي السادي : ٣ أيام (٧٢ ساعة) ، ٧ أيام على التوالي •

الأسمنت البورتلاندي سريع التصلب ، يوم واحد (٢٤ ساعة) ٣ أيام (٧٢ ساعة) على التوالي وتختبر المكعبات على جوانبها وبدون وضع أي شيء يثبتها وبين وجهي آلة الاختبار ويجب أن يكون أحد وجهي الآلة مركبا على بلية وأن يكون ضابطا من تلقاء نفسه . وأن يكون الضغط منتظما ومتزايدا من الصفر بمعدل ٣٥٠ كيلوجراما للسنتيمتر المربع في الدقيقة . ويحسب اجهاد الضغط من حمل التهشيم والمساحة المتوسطة المعروفة له .

ويجب أن يكون اجهاد الضغط للمكعبات كما يأتي :

الأسمنت البورتلاندي العادي .

بعد ٣ أيام (٧٢ ساعة) . لا أقل من ١١٢ كجم للسنتيمتر المربع .

بعد ٧ أيام . يجب أن تظهر زيادة على نتيجة الثلاثة أيام وأن لا تقل عن ١٧٥ كجم للسنتيمتر المربع .

الأسمنت البورتلاندي سريع التصلب (التجمد) .

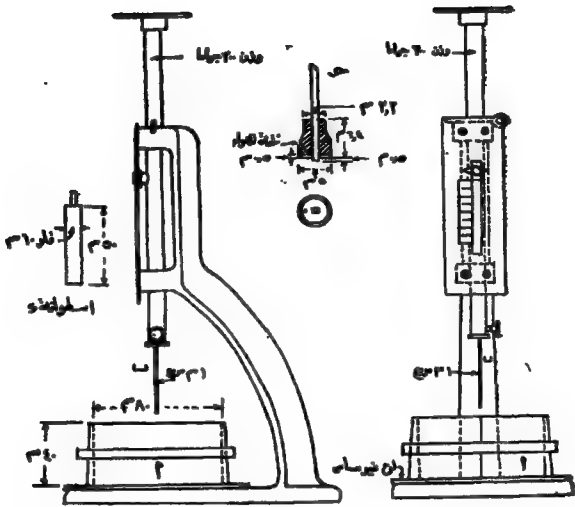
بعد يوم واحد (٢٤ ساعة) . لا أقل من ١١٢ كجم للسنتيمتر المربع .

بعد ٣ أيام (٧٢ ساعة) . يجب أن تظهر زيادة على النتيجة الآتية بعد يوم واحد وأن لا تقل عن ٢٤٦ كجم للسنتيمتر المربع .

## ١٢ - اختبار أزمدة الشك :

تستتجج أزمدة الشك الابتدائية والنهائية للأسمنت العادي باستعمال جهاز فيكات المبين في شكل ٤ ، ولما كان اجراء هذه الاختبارات يحضر قالب الاختبار كما يلي :

تعمل عجينة من الأسمنت والماء قابلة للتشكيل . بالكيفية والشروط المذكورة في بند ٨ ثم يملأ بها قالب فيكات ( أ ) المبين بالشكل نمرة ٤ ، ويكون موضوعا على لوح غير مسامي . وبعد تمام ملء القالب يسوي سطح العجينة فيه مع حافته بالمسطرين



( شكل ٤ )

ويجب أن تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجتا حرارة الأسمنت والماء وكذا حرارة الغرفة بين  $20^{\circ} - 25^{\circ}$  درجة مئوية .

ويجب حفظ القالب طول وقت الاختبار في رطوبة نسبية لا تقل عن  $90\%$  وأن يكون بعيدا عن التيارات الهوائية .

تحسين زمن الشك الابتدائي : لتسين زمن الشك الابتدائي يوضع القالب تحت القضيب المتحرك (د) الحامل لأبرة الشك الابتدائي لتهوي (ب) شكل ٤ ثم تدلي الأبرة ببطء إلى أن تمس سطح العجينة بالقالب ثم تترك لتتصلب بتأثير وزنها مخترقة العجينة : وتكرر هذه العملية حتى اللحظة التي تنفك فيها الأبرة على بعد يتراوح

بين ٤ ، ٥ ملليترات من قاع القالب . وبذلك يكون زمن الشك الابتدائي هو المدة التي تمضي بين لحظتي اضافة الماء الى الأسمنت الجاف ووقوف الأبرة .

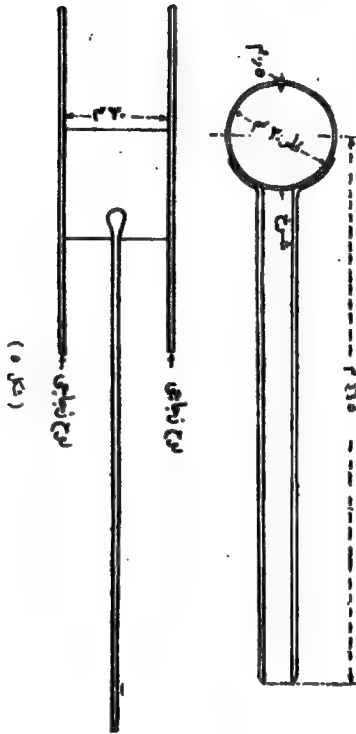
تعيين زمن الشك النهائي : ولتعيين زمن الشك النهائي تسبق ابرة الشك الابتدائي (ب) بأبرة الشك النهائي (ج) شكل ٤ ويختبر الأسمنت قد تم حكه نهائيا عند ما تخطف حافة القرص عند تليتها ببطء فوق سطح العجينة من ترك أي أثر بينما تترك الأبرة أثرها . وقد يستعمل الوجه الأسفل من العجينة لهذه العملية وذلك عند حدوث (زبد) على السطح العلوي . وبذلك يكون زمن الشك النهائي هو المدة التي تمضي بين لحظتي اضافة الماء الى الأسمنت الجاف وعدم ترك أي أثر لحافة القرص .

الأسمنت ذو الشك العادي : لا يجوز أن يقل زمن الشك الابتدائي عن خمسة وأربعين دقيقة كما لا يجوز أن يزيد زمن الشك النهائي عن ١٠ ساعات .

الأسمنت سريع الشك : اذا تمت المواصفات على استعمال أسمنت سريع الشك فلا يجوز أن يقل زمن حكه الابتدائي عن خمس دقائق كما لا يجوز أن يزيد زمن حكه النهائي عن ثلاثين دقيقة .

### ١٣ - تجربة الثبات :

يختبر الأسمنت من حيث ثباته بطريقة «لوشاتليه» والجهاز المستعمل في اجراء التجربة مبين في (شكل ٥) . ويجب أن تكون القوالب في حالة جيدة فلا يزيد عرض فتحتها عن نصف ملليمتر .



ويجب وضع القالب عند اجراء الاختبار فوق لوح مخير من الزجاج ثم يملأ  
بصبية الأسمنت القابلة للتشكيل . مع مراعاة حفظ فكي نصف القالب منطبقين على  
بعضهما أثناء القيام بهذه العملية ثم يسطى القالب بلوح زجاجي آخر يوضع فوقه ثقل

صغير . ويؤخذ القالب بلوحيه والثقيل ويضر الجميع في ماء درجة حرارته بين (٢٠° - ٢٥°) درجة مئوية ويترك هكذا لمدة ٢٤ ساعة .

بعد ذلك تقاس المسافة بين طرفي مؤشري القالب ثم يضر القالب مرة أخرى في الماء في درجة الحرارة المذكورة قبلا ثم ترفع حرارة الماء الى أن تصل الى الغليان في مدة تتراوح بين ٢٠ ، ٣٠ دقيقة وتظل تغلي لمدة ٣ ساعات ، ثم يرفع القالب بعد ذلك من الماء ويترك ليبرد ثم تقاس المسافة بين طرفي مؤشريه .

ويكون الفرق بين المسافتين السابقتين ممثلا لتمدد الأسمنت وهذا لا يجوز أن يزيد عن ١٠ ملليمترات . فإذا لم يوف الأسمنت هذا الشرط يصل اختبار آخر من نفس العينة بعد فرضها بارتفاع ٧٥ ملليمتر وتهويها في درجة حرارة ٢٠-٢٥ درجة مئوية ولعدة سبعة أيام ويجب في هذه الحالة أن لا يزيد فرق البعد بين المؤشرين عن خمسة ملليمترات .

#### ١٤ - نسخ تقارير الاختبار والتحليل وخلافها :

يجب على المورد أن يقدم وبدون مقابل نسخة من كل وثيقة في حيازه تبين نتائج الاختبار أو التحليل التي عملت له أو لأي شخص آخر لأي أسمنت يبيع أو معروض على المشتري أو للكمية التي يبيع منها أو يباع منها . ويجب على المورد أن لزم الأمر أن يحيطي شهادة بدون مقابل بأن الأسمنت المباع أو المعروض للبيع اختبار وحلل وأن الاختبارات والتحليل تثبت انه يوفي من كل الوجوه اشتراطات هذه المواصفات .

ولا يقيد تقديم نسخ هذه الوثائق أو الشهادة المشتري من رفض أي أسمنت لا يوفي هذه المواصفات .

١٥ - تبعة الأسنت :

يبدأ الأسنت (مالم يتفق بين المشتري والمورد على خلاف ذلك) في فكاثر  
تحتوي كل على ٥٠ كجم . ويجب أن يكون مبيتاً على الفكاثر اسم الصانع أو  
علامة المسجلة ونوع الأسنت .

١٦ - علم مطابقة الأسنت للمواصفات :

إذا لم يوف الأسنت افتراضات الاختبارات السابقة بأكملها والتحليل أو  
كان غير معاً كما ذكر في بند ١٤ رفض على اعتباره أنه غير مطابق لشروط هذه  
المواصفات .



## مشروع مواصفات تركيب الأسمنت الألوميني وصناعته

ثانياً - الأسمنت البورتلاندى السريع التصلب (النفير)

### ١ - تركيب الأسمنت الألوميني وصناعته :

يحضر الأسمنت الألوميني بتسخين مادة الألومينية مع مادة كلسية الى درجة الانصهار التام ثم تصحن المادة بعد تبريدها على أن يوفي الأسمنت بعد ذلك الاختبارات القياسية الآتية ذكرها .  
ويجب أن لا يضاف الى الأسمنت بعد صهره وطلحنه موي الماء فقط عنه الاستعمال .

### ٢ - عينات الاختبار ومن يعمل عليها :

يكون للمشتري أو من يمثله أو أي فرد منوط به ملاحظة الأعمال التي ليستعمل فيها الأسمنت أو اخصائي محلل عينته الشاري أو الملاحظ أو من يمثلها الحق في أخذ عينات الأسمنت للتجارب .

### ٣ - عينات التجارب وكيفية الحصول عليها :

يجب أن تشمل العينة على كميات مساوية تقريباً مأخوذة على الأقل من اثني عشر موضعاً مختلفاً من الكوم أو الاكوام اذا كان الأسمنت مفرداً أو من اثني عشرة هيكلارة مختلفة على الأقل أو برميل أو كيس اذا كان الأسمنت معبأ أو من هيكلارة أو برميل أو كيس اذا كان عندها أقل من اثني عشر .

ويجب عمل كل حيلة عند أخذ العينة لتكون عينة ممثلة وأن لا يقل وزن العينة عن ٥ كيلوجرامات .

#### ٤ — عينات الكميات الكبيرة :

إذا زادت كمية الأسمنت عن ١٢٥ طناً فتقسم الى وحدات كل منها ١٢٥ طناً ويؤخذ من كل منها عينة مستقلة كما سبق توضيحه في بند (٣) .

#### ٥ — رسوم التجارب والتحليل للعينات :

تعمل التجارب والتحليلات الكيماوية المذكورة في بند (٦) وذلك خلاف ما هو مذكور منها في بند (١٤) (الا اذا نص عنها بخلاف ذلك في عقد الاتفاق بين المورد والمشتري) على حساب المورد اذا لم يوف الأسمنت شروط هذه المواصفات وعلى حساب المشتري عند ما يوفي الأسمنت المواصفات .

ملحوظة — المورد هو بائع الأسمنت سواء كان الصانع له أو خلافه .

#### ٦ — الاختبارات :

تجري التجارب الآتية على العينات المأخوذة :

(الف) النعومة

(ب) التركيب الكيماوي

(ج) قوة الضغط

(د) زمن الشك

(هـ) التبات

#### (الف) تجربة النعومة

يجب أن يوفي الأسمنت شروط النعومة الآتية :

ينخل ١٠٠ جرام من الأسمنت باستمرار لمدة ١٥ دقيقة في المنخل القياسي البريطاني رقم ١٧٠ على أن لا يبقى على المنخل مقدار يزيد عن ٨٪ من وزن الكمية .

ملاحظة - يمكن فرك القطع التي شكت من تأثير الهواء بين الأصابع ويجب أن لا تفرك على سطح المنخل .

### (ب) التركيب الكيميائي

يجب أن يوفي الأسمنت الألوميني الاشتراطات الآتية في تركيبه الكيميائي .  
يجب أن لا يقل مقدار ما يحتويه الأسمنت من الألومينا عن ٣٢٪ من وزنه الكلي . ويجب أن لا تقل النسبة بين الألومينا والجير عن ٨٥/١٠٠ ولا تزيد على ١٣٠

### (ج) اختبار الضغط

تجري تجربة الضغط على مكعبات من المونة طول ضلعها ٦ و ٧ و ١٢ سم و ١٢ سم ومساحة كل سطح من أسطحها ٥٠ سم<sup>٢</sup> حضرت بواسطة آلة هز تعمل ١٢٠٠٠ هزة في الدقيقة الواحدة (يراجع ٤٠٠ هزة في الدقيقة) وعزم محورهما المركزي الدائري ١ أو ٢ رطل بوزن ويجب أن تكون جميع أجزاء الآلة بما في ذلك القالب في حركة دائرية متساوية وهذه الحركة تعادل حركتين توافقيتين أحدهما رأسية والأخرى أفقية والزوايا بينهما ٩٠°

يجب أن لا يقل متوسط جهد الضغط لثلاث مكعبات بعد تحضيرها وتخزينها وإجراء التجربة عليها بالطريقة المنصوص عنها فيما بعد عما يأتي :

لا تقل شدة اجهاد الضغط بعد يوم (٢٤ ساعة) عن ٤٢٠ كيلوجرام/سم<sup>٢</sup> ولمدة ثلاثة أيام (٧٢ ساعة) يجب أن يحصل على زيادة في شدة اجهاد الضغط عن المقدار بعد يوم على أن لا يقل عن ٤٩٠ كيلوجرام/سم<sup>٢</sup>

ملحوظة - تحسب المدة السالف ذكرها ابتداء من نهاية عملية الهز وتجرب المكعبات على الاتجاه العمودي لعملية صبها ويدون وضع شيء يثبتها بين آلة الاختبار كما أنه يجب أن يكون أحد وجهي الآلة مركبا على بلية ليكون ضابطا من تلقاء نفسه في انتظام الضغط على سطح المكعبات على أن يتزايد الضغط من الصفر بمعدل ٣٥٠ كيلوجراما للسنتيمتر المربع في الدقيقة .

تستتج عدة اجهاد الغلط للأسنت الألويميني من مونة مخلوطة بنسبه ١  
أسنت الى ٣ رمل بالوزن مضافا اليها ١٠٪ من الأوزان الجافة ماء .

يجب أن يكون الرمل المستعمل مضوسا غسلا جيدا ومجففا كما يجب أن يمر  
الرمل من المنخل القياسي البريطاني رقم ١٨ ولا يزيد ما يمر منه من المنخل القياسي  
البريطاني رقم ٢٥ أكثر من ١٠٪ من وزنه .

طريقة عمل المونة : يخلط الأسنت والرمل بالمسطرين بالنسبة المذكورة  
آنفا على سطح غير مسامي لمدة دقيقة واحدة ثم يضاف الماء الى أن يصبح لون المخلوط  
متجانسا على أن لا تستغرق عملية الخلط بالماء زمنا يقل عن ثلاث دقائق وإذا لم  
يحصل على التجانس في اللون بعد أربع دقائق يرفض المخلوط وتعاد العملية  
بامتثال مقادير اخرى من الأسنت والرمل والماء .

يجب عمل المونة التي تلزم لكل مكعب على حدة والكميات اللازمة لعمل  
مكعب واحد هي :

أسنت	..	..	..	..	١٩٠	جراما
رمل	..	..	..	..	٥٧٠	جراما

يجب أن تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجة حرارة الماء وحرارة  
الفرقة بين ١٥°-٣٠° درجة متغيراد وأن تغطي أوجه القالب وصلاته بطبقة رقيقة  
من البترول الجلاتيني وأن تحكم وصلات القالب لكي لا يتسرب منه الماء أثناء عملية  
الهرز كما أنه يجب أن يكون القالب مصنوعا من المعدن وأسطحه مقبوضة ومتوازية  
وأن يكون القالب وقاعدته مثبتيين جيدا على سطح آلة الهرز .

يوضع المخلوط مباشرة بعد استكمال عملية الخلط ودفئة واحدة في دليل قالب  
الغضط ثم تجري عملية الهرز عليه على أن لا يرفع الليل الا بعد عملية الهرز بدقيقتين .

حفظ المكبات بعد عملية الهرز : يجب حفظ المكبات في جو لا تقل رطوبته  
عن ٩٠٪ وتكون درجة حرارته بين ١٥°-٢٠° درجة متغيراد لمدة ٢٥ ساعة بعد  
اتهاء عملية الهرز ثم ترفع مكبات المونة من قوالبها وتوضع رأسا في ماء طيب نظيف

وتترك على هذا النحو الى ما قبل ميعاد اجراء تجربة الضغط تماما ويجب أن يستبدل الماء المضمور فيه المكعبات كل سبعة أيام مع ملاحظة أن تكون حرارته بين ١٥°-٢٠° درجة متغيراد ويراعى عدم جفاف مكعبات الموتة في الفترة بين اخراجها من الماء وميعاد تجربتها .

### (د) أزمنة الشك

تستتج أزمنة الشك الابتدائية والنهائية للأسمنت الألوميني باستعمال جهاز فيكات البين في شكل ٤

ولأمكان اجراء هذه التجارب تصل التجربة كالآتي :

تحضر عجينة من الأسمنت بإضافة ٢٢٪ من وزن الأسمنت ماء على سطح غير مسامي على أن لا تقل مدة الخلط عن ثلاث دقائق ولا تزيد عن أربع دقائق وذلك من ابتداء اضافة الماء على الأسمنت الى ابتداء ملء قالب فيكات (١) شكل ٤ ويملأ القالب ملأ تاما ويسوي سطحه بواسطة المسطرين . كما يجب ان تكون أجهزة الخلط نظيفة وأن تكون درجة حرارة الحجرة أثناء هذه العملية ودرجة حرارة ماء الخلط بين (١٥°-٢٠°) درجة متغيراد . كما يجب أن يكون قالب فيكات طول مدة التجربة في درجة حرارة تتفاوت بين (١٥°-٢٠°) درجة متغيراد وفي جو نسبة الرطوبة فيه ٩٠٪ وأن يكون بعيدا عن تيارات الهواء .

تعيين زمن الشك الابتدائي : لتعيين زمن الشك الابتدائي يوضع القالب (١) شكل ٤ تحت اللثام الحامل لأبرة الشك المربعة التي طول ضلعها ١ ملليمتر ثم تملئ الأبرة ببطء الى أن تلمس سطح القالب حيث تترك لتتهوي تحت عامل تناقلها فتدخل في العجينة . وتكرر هذه العملية حتى اللحظة التي تنفخ فيها الأبرة عن اختراق العجينة بأكملها . ويكون الزمن الذي يعني من لحظة اضافة الماء الى الأسمنت الى اللحظة التي تنفخ فيها الأبرة عند اختراق العجينة بأكملها هو زمن الشك الابتدائي.

ولتعيين زمن الشك النهائي تسبيل أبرة الشك الابتدائي (١) شكل ٤ بأبرة الشك النهائي (ج) شكل ٤ ذات القرص . ويعتبر الأسنت قد تم شكه عند ما يخفق قرص الأبرة عند تدليته ببطء فوق سطح القالب من ترك أي أثر بينما تترك الأبرة وحدها هذا الأثر . وقد يستعمل الوجه الأمل من العجينة لهذه العملية وذلك عند حدوث زبد على السطح العلوي للقالب .  
ويجب أن يقل زمن الشك الابتدائي عن ساعتين ولا يزيد عن ست ساعات ويجب أن يكون الشك النهائي بعد مدة تزيد عن ساعتين عن الشك الابتدائي .

### (٥) الثبات

يختبر الأسنت من حيث ثباته بطريقة «لو هاتلييه» والجهاز المستعمل في إجراء التجربة مبين في شكل ٥ ويجب أن تكون القوالب في حالة جيدة بحيث لا يزيد البعد بين حقيها عن نصف ملليمتر ويجب وضع القالب عند إجراء التجربة فوق لوح مغير من الزجاج ثم يملأ بعجينة أسنت مخلوطة بنسبة ٢٢/١ ماء من وزن الأسنت مع مراعاة حفظ شقي القالب منطبقين على بعضهما أثناء القيام بعملية الملاء ثم يغطي القالب بلوح زجاجي آخر يوضع فوقه ثقل مغير ويؤخذ القالب بلوحه والتفصل . ويضرب الجميع في الماء في درجة حرارة بين (١٥° - ٢٠°) درجة متفتراد وتترك هكذا لمدة ٢٤ ساعة .

بعد ذلك تقاس المسافة بين طرفي مؤشري القالب ثم يضر القالب مرة أخرى في ماء بدرجة الحرارة المذكورة قبلاً ثم ترفع درجة حرارة الماء إلى أن تحصل إلى الغليان في مدة تتراوح بين ٢٥ ، ٣٠ دقيقة وتظل تعلى لمدة ثلاث ساعات . ويرفع القالب بعد ذلك من الماء ليبرد ثم تقاس المسافة بين طرفي المؤشرين . فيكون الفرق بين المسافتين السابقتين ممثلاً لتمدد الأسنت (وهذا يجب أن لا يزيد عن ١ ملليمتر .

### ٧ - التوريد :

يبدأ الأسنت (الملم يطق بين المشتري والمورد على خلاف ذلك) في شكل كائز تحتوي الواحدة ٥٠ كيلوجراماً . ويجب أن يكون مميّناً على الشكائر اسم الصانع أو علامته المسجلة . كما يجب أن تبين عليها الأوزان والمحتويات بالضغط ما أمكن .

٨ - الاخفاق في توفية افتراطات التجارب :

---

إذا لم يوف الأسمت افتراطات التجارب السابقة بأكملها والتحليل أو كان غير معباً بالطريقة المنصوص عنها في بند ١٢ رفض على اعتبار أنه غير موافق لشروط هذه المواصفات .

٩ - نسخ تقارير التجارب والتحليل وخلافها :

---

يجب على المورد أن يقدم وبدون مقابل نسخة من كل وثيقة في حيازه تبين نتائج التجارب أو التحليل التي عملت له أو لأي شخص آخر لأي أسمت يبيع أو معروض على المشتري أو للكمية التي يبيع منها أو يباع منها . ويجب على المورد أن لزم الأمر أن يعطي شهادة بدون مقابل بأن الأسمت المباع أو المعروض للبيع اختبر وحلل وأن الاختبارات والتحليل تثبت أنه يوفي من كل الوجوه افتراطات هذه المواصفات ولا يفيد تقديم نسخ من هذه الوثائق أو الشهادة المشتري من رفض أي أسمت لا يوفي هذه المواصفات .





---

110-1901-1379-227C-852

---





